

Passer als rekeninstrument

Passers zijn instrumenten, die vooral bekend staan als tekeninstrumenten. Ooit heeft eens een lid van de Kring bedankt voor het lidmaatschap vanwege de grote aandacht, die de MIR toentertijd in enkele artikelen besteedde aan passers, die ook hij slechts als *teken*-instrumenten beschouwde.

Toch zijn passers wel degelijk rekeninstrumenten, wanneer ze als *steekpasser* – met twee *pointes sèches*, dus zonder inkt pen of potlood - gebruikt worden om een afstand af te *passen* en te verplaatsen op schalen met lengteverdelingen, bijvoorbeeld op linialen of rekenbladen. Dus optellen en aftrekken met lineaire schalen, of vermenig-



vuldigen en delen met logaritmische schalen. Het oervoorbeeld is natuurlijk de Gunter-schaal uit 1624, waarmee niet alleen numerieke getallen kunnen worden vermenigvuldigd of gedeeld, maar ook sinus- en tangenswaarden. Zelfs kan een passer met - of zelfs zonder - liniaal gebruikt worden om via grafische cirkelconstructies bepaalde berekeningen op afgepaste *lengtes* uit te voeren (zie bijvoorbeeld de constructies van L. Mascheroni en A.L. Kostovskii).



Fig. 1. Een rijkversierde steekpasser

Rekeninstrumenten in de kunst

Rekeninstrumenten worden meestal niet met KUNST geassocieerd, noch wat betreft uitvoering, noch wat betreft toepassing. Toch zijn er uitzonderingen: de fraaie grafische vormgeving van opschriften en schaalgetallen op rekenlinialen, waarbij vooral vroegere ontwerpen kunstzinnigheid boven leesbaarheid stelden; maar dit veranderde in de moderne 20^e eeuw. De rekenliniaal werd een puur tech-

nisch gereedschap, zonder opsmuk; toch werden rekenmachines in de publieke ruimte - zoals tellende kassa's - wel versierd met ornamentale vlakvullingen en dergelijke.

Passers worden in het algemeen gezien als teken- of reken-*instrumenten*, waarbij de technische aspecten, zoals doelmatigheid, constructie, of gebruikte materialen, belangrijker zijn dan esthetische aspecten. Dat was vroeger wel anders, zie nevenstaande afbeelding van een rijk versierde steekpasser uit vroegere eeuwen. Ambachtslieden - van de oudheid tot de industriële revolutie - stelden er een eer in hun ambachtelijke producten te versieren met kunstzinnige ornamenten.

Passer in de kunst

Dit was *kunst in de passer*. Maar deze serie artikelen wil zich meer richten op de *passer in de kunst*. Talloze kunstwerken laten een of meer passers zien, soms als hoofdonderwerp, maar meestal als bijzaak om de context van een kunstwerk te duiden.

Ons eerste kunstwerk *met passer* is een ingekleurde ets *Ancient of Days* (setting a Compass to the Earth) van de Engelse kunstenaar William Blake (1757-1827), waarin men de schepping van de aarde zou kunnen zien - hoewel Blake, volgens een zelfbedachte mythologie en filosofie, er een wat andere betekenis aan gaf.



Fig. 2. William Blake: *Ancient of Days*

Een ander bekend kunstwerk van Blake, getiteld *Newton*, toont de beroemde wis- en natuurkundige gebogen over een passer op een meetkundige constructie, met op de achtergrond een natuurlijk begroeide rotswand die de romanticus Blake zelf belangrijker vond dan de wetenschappelijke activiteit van Newton.



Fig.3. Willima Blake: Newton



In het boek Genesis vinden we het bekende verhaal van de Schepping, zonder vermelding van een passer, maar in de King James Bijbel, Proverbs VIII.27, staat over de Schepping de letterlijke beschrijving: “... *When He set a Compass upon the Face of the Depth*”.

Fig. 4. De schepping van de wereld, Bible Moralisée



Veel middeleeuwse religieuze afbeeldingen van de schepping van de aarde tonen dan ook een passer, zie bijvoorbeeld de figuur 4 uit de Bible Moralisée, van omstreeks 1250, en figuur 5 van een onbekende middeleeuwse kunstenaar.

Fig. 5. De schepping van de wereld, onbekende kunstenaar

Het haberdasher's probleem van Dudeney

Simon van der Salm

Kwadratuur van de cirkel

Bekend is de uitdrukking voor moeilijk of niet oplosbare problemen: *dat lijkt wel de kwadratuur van de cirkel*. Dit sluit mooi aan bij het artikel hierboven van Otto van Poelje over passers. De kwadratuur van de cirkel houdt immers in, het construeren met behulp van uitsluitend passer en liniaal (zonder maatverdeling) van een vierkant dat exact dezelfde oppervlakte heeft als de cirkel. Kortom een prachtig voorbeeld uit de Euclidische meetkunde, zoals wij oudjes die nog leerden op de middelbare school. Het probleem van het construeren van de kwadratuur van de cirkel werd al in de Griekse Oudheid geformuleerd en heeft een paar duizend jaar lang wiskundigen beziggehouden. Er zijn honderden, misschien wel duizenden, soms zeer ingenieuze, benaderingen bekend, maar van al die benaderingen kan men bewijzen dat het vierkant niet *exact* dezelfde oppervlakte heeft als de cirkel.

Tot 1882 begreep men niet waarom niemand er in slaagde een exacte constructie te vinden. In 1882 liet Carl Louis Ferdinand von Lindemann echter zien waarom de (exacte) kwadratuur van de cirkel onmogelijk is. Lindemann bewees namelijk dat π een transcendent getal is, niet kan optreden als de oplossing van een algebraïsche vergelijking, en de kwadratuur van de cirkel onmogelijk is. De kwadratuur van de cirkel is dus werkelijk een onmogelijk op te lossen probleem.

